

UN REGISTRO OBSERVACIONAL DEL CONSUMO INDIVIDUAL DE AGUA: APLICACIONES A LA INVESTIGACIÓN DE LA CONDUCTA SUSTENTABLE¹

*AN OBSERVATIONAL RECORDING OF INDIVIDUAL WATER
CONSUMPTION: APPLICATIONS TO THE INVESTIGATION OF
SUSTAINABLE BEHAVIOR*

**VÍCTOR CORRAL VERDUGO, BLANCA S. FRAIJO SING
Y CÉSAR TAPIA FONLLEM**
UNIVERSIDAD DE SONORA

RESUMEN

Se presenta una técnica de medición del consumo individual de agua, basada en la observación directa y el registro de diferentes usos domésticos del líquido. El registro es realizado por amas de casa, las cuales son previamente entrenadas; con lo anterior se pretende contar con una medida confiable, válida y que minimice las inconveniencias de los registros observacionales clásicos, como la intrusión producida por los investigadores con su subsecuente reactividad por parte de las personas observadas. Se registró el consumo de agua de 510 personas, computando durante tres días en una semana el tiempo que las registradoras y otras dos personas viviendo en la casa invertían en lavar trastos, bañarse, regar las plantas, lavarse los dientes y limpiar la acera del frente de sus casas. Los resultados del registro señalaron estabilidad de las medidas, así como consistencia interna, revelando la confiabilidad del registro. Un análisis factorial confirmatorio señaló evidencias de validez convergente de constructo, la cual se reforzó con una correlación

1. Este estudio se desarrolló gracias al apoyo del proyecto 48466-H del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Se agradece la colaboración de Alan Peiro, Beatriz Valenzuela, Ma. Teresita Griego, Ana Quijada, Dulce Ocaña y Cinthya Contreras en la fase de recolección de datos del estudio.

significativa entre el registro observacional y la lectura del medidor de consumo domiciliario. También se obtuvo una evidencia de validez concurrente al correlacionar el registro observacional con medidas de creencias utilitaristas y creencias ecológicas al respecto del agua.

Palabras clave: consumo de agua, registro observacional, psicología ambiental, confiabilidad, validez.

ABSTRACT

An observational technique for measuring individual water consumption is presented, which assesses diverse domestic uses of water. The recording is conducted by previously trained housewives in an attempt to obtain a reliable, valid assessment that minimizes the inconveniences of classical observational techniques, such as the intrusion from observers and the subsequent reactivity of the observed people. The water consumption of 510 individuals was recorded, computing through three days in a week the time invested by the observer and two other persons at her household in washing dishes, taking a shower, watering plants, tooth-brushing, and watering the sidewalk in front of their households. Results of the recording indicated stability and internal consistency of the measures, revealing reliability of the instrument. A confirmatory factor analysis indicated evidence of convergent construct validity, which was reinforced by a significant correlation between the observations and the meter-recording of water consumption. Also, an evidence of concurrent validity was obtained when correlating these observations with scales assessing utilitarian and ecological beliefs regarding water.

Key-words: water consumption, observations, environmental psychology, reliability, validity.

El agua es un recurso ambiental esencial, el cual se ve involucrado en numerosas actividades humanas: consumo del líquido, recreación, producción de alimentos, contaminación, seguridad, etcétera (Falkenmark, 2001). El agua potable es uno de los componentes más críticos en el ciclo del líquido, dado su uso directo en las viviendas y sus repercusiones en la salud humana (Cocossis & Nijkamp, 2002). El desperdicio de agua constituye una de las conductas anti-ambientales de mayor relevancia para la investigación en psicología ambiental. La escasez del agua apta para consumo humano es uno de los problemas ambientales más agudos que enfrenta la humanidad (Bergkamp & Sadoff, 2008; Somerville & Briscoe, 2001). De acuerdo con Gallopin (2001), de continuar con el estilo de vida consumista que caracteriza

a la sociedad moderna, en el futuro será un reto enorme asegurar una provisión sustentable de agua.

Investigar las características personales y las situaciones que determinan el desperdicio del líquido es una de las prioridades de los estudiosos del comportamiento sustentable (Corral, Bechtel & Fraijo, 2003). Los psicólogos ambientales tienen la encomienda de explicar por qué los individuos y los grupos sociales son responsables (o irresponsables) con los recursos del medio. A partir de sus explicaciones es posible generar estrategias de intervención que aborden el problema del desperdicio del agua.

Antes de emprender estudios que investiguen los determinantes del desperdicio de agua es necesario desarrollar medidas precisas, confiables y válidas de este tipo de comportamiento. De no cumplir con esas características, las mediciones del comportamiento en cuestión no serían indicadores adecuados y no sería posible confiar en los resultados de la investigación emprendida. Los auto-reportes del consumo del líquido, así como los registros del gasto dado por el medidor y las mediciones del consumo que efectúan los proveedores de agua potable a las casas habitación son los instrumentos más utilizados por los investigadores. En el presente artículo se propone la utilización de la observación directa del consumo de agua como estrategia de medición y la combinación de esta técnica con otras aplicadas simultáneamente, con el fin de proveer validez a los procedimientos de recolección de datos. Antes, se hace un breve recuento de las principales técnicas de medición que se han empleado hasta la fecha en la investigación de comportamientos de uso del líquido.

AUTO-REPORTES DEL CONSUMO DE AGUA

Los cuestionarios y las entrevistas son dos formas de auto-reporte por medio de las cuales las personas expresan la intensidad o la frecuencia de un comportamiento. En el caso que atañe al presente escrito, a través de los auto-reportes los participantes en un estudio pueden indicar si se involucran o no en conductas de desperdicio de agua (p.ej., Kaiser, 1998; Middlestadt, Grieser, Hernández, Tubaishat, Sanchack, Southwell & Schwartz, 2001); si su consumo de agua es excesivo, moderado o pequeño; muy frecuente o poco frecuente (p. ej. Bustos, Flores & Andrade, 2002; Vaske & Kobrin, 2001) o pueden señalar, empleando números, qué tantas veces se involucraron en conductas de consumo de agua en un lapso específico (Corral & Frías, 2006).

Las ventajas de los informes verbales del comportamiento son muchas. Entre ellas se reconoce su confiabilidad: es muy probable que una persona sea consistente al reportar en diferentes ocasiones cómo y qué tan frecuentemente se involucra en diversas acciones ambientales, lo cual revela estabi-

lidad de las medidas, una forma de confiabilidad (Nunnally & Bernstein, 1994). Otra ventaja es que la utilización del método de auto-reporte es económica y de fácil aplicación y con él se puede recoger una amplia información relacionada con aspectos variados y diversos del comportamiento (Bechtel, 1990). La gran desventaja es su pobre validez. Corral (2000) encontró correlaciones no significativas y muy bajas entre el auto-reporte del ahorro de agua y el ahorro registrado a través de observaciones directas, y también muy bajas correlaciones entre ese mismo auto-reporte y el uso del agua registrado en medidores del consumo.

La pobre validez de muchos auto-reportes ha llevado a algunos autores a alertar a los investigadores acerca de su uso. Geller (1981), por ejemplo, sugiere que las mediciones del comportamiento incluyan un registro conductual de los auto-reportes, tales como los recibos del consumo de agua o una visita de chequeo a la casa de los participantes estudiados, con el fin de verificar la validez de los informes verbales dados por los participantes en un estudio.

RECIBOS DEL CONSUMO DE AGUA

Quizá el indicador más válido del consumo de agua se obtenga a partir de los recibos del consumo. Éste contiene no sólo el precio a pagar por el gasto hecho, sino la cantidad exacta de agua consumida en metros cúbicos o galones. Entre los investigadores que han utilizado esta técnica se encuentran Tinker & Woods (2001) quienes emplearon los recibos del consumo del agua para medir el uso residencial exterior de la misma, como el lavado de autos, el riego de jardines, etcétera. Corral (2002a) y Corral *et al.* (2003) utilizaron esta estrategia para calcular el consumo total, tanto en el exterior como en el interior de la casa, contrastando este resultado con el de otras técnicas de medición del gasto de agua. Sus hallazgos señalan que la lectura del medidor se relaciona más con las observaciones directas del uso de agua que con los auto-reportes de usos del líquido.

La ventaja de los recibos de consumo es, como mencionamos antes, su gran validez. No existe una medida más precisa, ni más relacionada con el gasto de agua que la que reflejan estas mediciones. Sin embargo, éstas presentan un inconveniente: no reflejan el gasto individual, sino el consumo residencial de todos los miembros de una vivienda. Si el propósito del estudio psico-ambiental es el de investigar qué características personales (no familiares o grupales) determinan el gasto de agua, el recibo del consumo no será de gran utilidad, dado que el mismo no indicará con precisión qué tanta agua consumió cada persona en lo particular. Uno podría esperar diferencias individuales dentro de una misma familia, como, de hecho la investigación lo muestra (por ejemplo, Corral *et al.*, 2003).

ANÁLISIS DE ARCHIVOS

A través del análisis de documentos que contienen registros históricos del comportamiento individual o colectivo es posible seleccionar datos relevantes para la investigación psicoambiental. Por ejemplo, se puede obtener información acerca de la afiliación de personas a grupos ecologistas, o el historial de consumo de productos o recursos naturales de un determinado grupo social.

Con respecto al tema que nos atañe, De Oliver (1999) empleó los registros de consumo de agua, obtenidos de los archivos del sistema de agua de San Antonio, Texas. Estos registros le permitieron contar con una medida del gasto del líquido por residencia. Al igual que en el caso de los recibos del consumo de agua, las medidas empleadas por este autor son válidas para estimar el gasto de grupos de personas. Sin embargo, esta validez disminuye si lo que se pretende medir es el comportamiento individual, ya que en los archivos se refiere el gasto por vivienda y no por persona. Estaríamos, entonces, ante la misma limitación impuesta por los recibos de consumo de agua.

OBSERVACIONES DIRECTAS

Casi cualquier investigador reconoce la validez de las observaciones directas del comportamiento (Bechtel, 1990). A través de este método se registran las acciones pro o anti-ambientales de interés, en nuestro caso, las conductas de ahorro o desperdicio de agua. El primer paso para llevar a cabo este registro implica seleccionar los comportamientos de interés. Por ejemplo, se decide investigar conductas como el lavado de autos, el regado de plantas y jardines o el lavado de ropa. Posteriormente, se diseña la hoja de registro en la que se plasmarán las observaciones y, finalmente, se realizan esas observaciones y registros. Son ejemplos representativos de este método los estudios de Corral (2000; 2002a) y Corral *et al.* (2003). La validez es una de las grandes ventajas de esta técnica. Sus desventajas incluyen la dificultad que implica realizarlas, la reactividad que puede producirse en los participantes al saberse observado por extraños y, por ende, la posibilidad de violar la intimidad de las personas al estarlas observando (Bechtel, 1990).

El propósito del presente artículo es el de proponer una técnica de medición del consumo individual de agua, basada en la observación directa, la cual sea confiable y válida y que evite en la medida de lo posible las inconveniencias de los registros observacionales clásicos, como la intrusión producida por los investigadores, con su subsecuente reactividad por parte de las personas observadas. Para tal fin, se llevó a cabo una investigación,

ilustrando con sus resultados sus posibles aplicaciones así como sus propiedades de confiabilidad y validez.

MÉTODO

Participantes

Se estudiaron 510 personas (303 mujeres, 209 hombres). Se registraron y entrevistaron tres participantes por vivienda seleccionada (el ama de casa, un adulto del sexo masculino y un joven entre 10 y 18 años). Dado que el criterio de inclusión a la muestra era que las casas seleccionadas tuvieran esta composición, sólo se consideraron aquellas viviendas en donde residían los tres tipos de participantes. Por lo tanto, participaron 170 amas de casa, 170 adultos hombres, y 170 jóvenes (133 mujeres y 47 hombres). Estas personas se seleccionaron de tres colonias representativas de los estratos alto, medio y bajo de la ciudad de Hermosillo (población aproximada de 700,000 habitantes), en el noroeste de México. Se obtuvieron planos lotificados de las colonias y se escogieron al azar las viviendas. La edad promedio de todos los participantes fue de 36.2 años ($DE = 15.3$) y la de las amas de casa fue de 48.2 años ($DE = 19.3$), el tamaño de la familia fue en promedio de 4.7 ($DE = 1.4$) miembros y la media del ingreso familiar mensual fue de \$7,170.00 ($DE = \$7,300$) pesos mexicanos (alrededor de 700 dólares). La media de años de escolaridad fue de 10.4 ($DE = 4.5$).

Instrumentos

Se emplearon las siguientes medidas:

Observaciones del consumo de agua. Se diseñó una hoja de registro para las observaciones del consumo de agua (ver apéndice), las cuales fueron realizadas con cada uno de los participantes. Se entrenó a las amas de casa en cada vivienda para observar y registrar el tiempo que ellas y los otros dos participantes en la casa invertían en lavar trastos, bañarse, regar las plantas, lavarse los dientes y limpiar la acera del frente de sus casas. Al solicitar a las amas de casa que realicen las observaciones se reduce la reactividad que producen las observaciones llevadas a cabo por extraños a la familia (los investigadores). Esta práctica también evita violar la intimidad de las personas, dado que algunas de las conductas a observar se consideran privadas. Sin embargo, dicha práctica también requiere un cuidado especial para lograr confiabilidad y validez de los registros, dada la falta de experiencia de las amas de casa en el desarrollo de las observaciones.

Auto-reportes del consumo de agua. Se obtuvo además un auto-reporte de conductas de ahorro de agua. Las acciones reportadas incluían pregun-

tas relacionadas con los comportamientos directamente observados. Todos los participantes debían indicar qué tan frecuentemente (Siempre, frecuentemente, casi nunca, nunca) se involucraban en diferentes acciones de ahorro del líquido. Son ejemplos de preguntas incluidas en el auto-reporte: ¿Qué tan frecuentemente lava los trastes cerrando la llave cuando los está enjabonando? y ¿Qué tan frecuentemente se baña en menos de cinco minutos? Corral *et al* (2003) reportan consistencias internas de .88 a .94 para tres días de registro empleando este sistema.

Creencias acerca del agua. También se emplearon preguntas de una escala de creencias ambientales las cuales medían la adherencia de las personas a dos series de enunciados que indicaban concepciones utilitaristas acerca del agua (por ejemplo “el agua es un recurso ilimitado”) y enunciados ecológicos respecto del uso de este líquido (por ejemplo, “el agua se agotará si no la cuidamos”). Los enunciados se calificaban empleando un formato likert de respuesta que iba de “completamente de acuerdo” a “completamente en desacuerdo”. La finalidad de incluir estas preguntas en la investigación era la de servirse de ellas para estimar la posible validez concurrente del registro observacional, toda vez que se esperaba una correlación positiva entre el consumo de agua y las concepciones utilitaristas acerca del líquido, así como una correlación negativa entre ese consumo y la visión ecológica del agua como recurso a cuidar. Corral (2002a) reporta un alfa de Cronbach de .86 para esta escala

Variables demográficas. Adicionalmente, se obtuvo información demográfica (edad, escolaridad, tamaño de la familia, ingreso familiar mensual), solicitándola directamente a los participantes

Recibos del consumo de agua. Finalmente, se les solicitó a las amas de casa que mostraran los recibos del consumo de agua, de manera que la lectura de los mismos pudiera correlacionarse con las observaciones. Ninguna de las personas abordadas se negó a participar en el estudio.

Procedimiento. Los investigadores visitaron las casas elegidas con el fin de obtener el consentimiento informado de los participantes. A las amas de casa se les solicitó que midieran qué tanto tiempo ellas mismas y las otras dos personas en la casa invertían en el consumo de agua en las diferentes actividades. Tras una sesión de entrenamiento de aproximadamente 30 minutos, las amas de casa realizaron tres observaciones de consumo del líquido durante la siguiente semana en tres días determinados por el investigador (martes, jueves y sábado). Al finalizar la última observación cada participante respondió a las escalas de creencias y de auto-reporte del consumo de agua, y proveyó su información demográfica.

A las amas de casa se les entregaron las hojas de registro, las cuales contenían 4 columnas y 5 renglones, como se observa en el apéndice. La columna 1 especifica 5 conductas de consumo de agua (lavar trastos, ba-

ñarse en la regadera, regar plantas, lavarse los dientes, limpiar banquetas con agua). En la columna 2, las mujeres debían registrar cuántas veces y qué tantos minutos les tomaba a ellas consumir agua en esa actividad. Por ejemplo, si ella tomaba un baño de diez minutos por la mañana y luego otro de cinco minutos por la noche, tenía que anotar: “7 + 5” en la columna 2, renglón 2 (el renglón correspondiente a “bañándose”). En las columnas 3 y 4 las amas de casa debían registrar las conductas de consumo de agua de los otros dos participantes de su casa.

Durante la sesión de entrenamiento, los investigadores explicaban a cada ama de casa la manera de llenar las hojas de registro. Tras esto, les solicitaban llevar a cabo una actividad (lavar trastos) mientras que el investigador modelaba el registro, observando y anotando esa actividad, utilizando un reloj, una pluma y una hoja de registro. El/la investigador(a) le informaba a las mujeres que el registro sólo debía considerar el tiempo durante el cual el agua estuviera corriendo. Finalmente, las amas de casa repetían la práctica de observación y registro, ahora con el investigador como el sujeto observado y el ama de casa como observadora.

Tras la sesión de entrenamiento, las amas de casa registraron su propia conducta de consumo de agua y la de los otros dos integrantes de su familia. En cada caso de conducta registrada, ellas realizaban la actividad seleccionada, tomaban el tiempo y regresaban a la cocina en donde guardaban la hoja de registro de ese día. En el caso de la conducta de bañarse, las amas de casa escuchaban cuando el agua de la regadera empezaba a correr y registraban el tiempo hasta que ésta era cerrada.

Al concluir los registros los investigadores regresaban a la casa estudiada. Se obtenía el consentimiento informado de los otros dos participantes y se aplicaba el instrumento que contenía los reactivos del auto-reporte de consumo de agua, los de creencias acerca del agua y la información demográfica. La/el investigador(a) explicaba cómo debía llenarse el instrumento y recogía las hojas de registro y los cuestionarios llenos.

Análisis de datos

Tras obtener las estadísticas descriptivas de las variables demográficas (utilizadas para propósitos de descripción de la muestra), se procedió a obtener la confiabilidad del instrumento de registro observacional y de las escalas de creencias. Con este fin se empleó el alfa de Cronbach, como indicador de consistencia interna. Este estadístico también evidenciaría la estabilidad de los comportamientos de uso de agua en los tres días de registro, dado que el mismo se basa en las interrelaciones entre las medidas múltiples, en este caso de ese consumo: se calcularon alfas para la muestra total y otras en las que se excluían los auto-registros de las amas de casa. Posteriormente se correlacionaron las observaciones del registro de consumo del

líquido con las medidas de auto-reporte del ahorro de agua y los recibos de consumo. Con este fin, se elaboraron índices de la escala de auto-reporte y de las observaciones de gasto de agua, promediando los resultados de cada instrumento. La correlación significativa entre variables daría evidencia de validez convergente multi-método ya que se espera que el consumo de agua medido con diferentes técnicas produzca resultados similares (Corral-Verdugo & Figueredo, 1999). De manera complementaria, se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio de los resultados del registro observacional. Se esperaba que los pesos factoriales producidos entre el factor “consumo observado” y las diferentes observaciones particulares del consumo de agua fueran altos y significativos ($p < .05$) para poder proclamar validez convergente (mono-método) de constructo (ver Corral-Verdugo, 2002b). Para finalizar, se probó un modelo de ecuaciones estructurales en donde las creencias se especificaban como antecedentes del consumo de agua: se esperaba que las creencias utilitaristas se relacionaran de manera positiva con el consumo del líquido, mientras que las creencias ecológicas lo harían de manera negativa. De obtenerse este resultado habría evidencia de validez concurrente.

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra las alfas de Cronbach que produjeron cada una de las actividades de consumo de agua. Estas alfas resultaron de interrelacionar los tres días del registro de usos del líquido para cada uno de los tipos de consumo del líquido. Los valores iban de .79 a .90, lo cual indica una adecuada estabilidad en las medidas para los tres días, implicando así confiabilidad en el registro. La consistencia interna calculada, por separado, excluyendo los auto-registros de las amas de casa no reveló cambios notorios en los indicadores de confiabilidad.

<i>Observaciones</i>	<i>ALFA (3 días)</i>	<i>Alfa (3 días. Excluye amas de casa)</i>
1. Lavando trastos	.83	.80
2. Bañándose	.90	.87
3. Regando plantas	.79	.81
4. Lavando dientes	.88	.79
5. Limpiando banqueta	.79	.82

Tabla 1. Medias y consistencia interna (alfa de Cronbach) de las observaciones del instrumento

La Tabla 2, a su vez, exhibe las medias de consumo de agua (i.e., el promedio de los tres días) por actividad, y el alfa de Cronbach para el instrumento

observacional total. El alfa fue de .60, revelando la consistencia interna de la medida en general.

<i>Consumo observado (Mins.)</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Alfa</i>
					.60
1. Lavando trastos	4.18	5.95	0	46.6	
2. Bañándose	8.72	6.44	0	38.3	
3. Regando plantas	2.53	4.51	0	28.3	
4. Lavando dientes	2.36	2.16	0	12.0	
5. Limpiando banqueta	0.63	1.93	0	16.6	

Tabla 2. Medias y confiabilidad del instrumento total

La Tabla 3 muestra que las sub-escalas de creencias acerca del agua son también confiables. Los reactivos que medían creencias utilitaristas produjeron un alfa de .80 y los que registraban creencias ecológicas una de .65.

<i>ESCALA/variables</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Alfa</i>
<i>Creencias Utilitaristas</i>	<i>2.55</i>	<i>1.16</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>.80</i>
1. Hay mucha agua en Sonora. Sólo debemos llevarla a las ciudades	2.92	1.11	1	4	
2. El agua es el recurso natural más barato. Por eso el gobierno debiera regalarla.	2.65	1.15	1	4	
3. Con seguridad, la Ciencia resolverá el problema de la escasez de agua.	2.73	1.13	1	4	
4. El agua potable es un recurso ilimitado.	2.31	1.21	1	4	
5. La escasez del agua es una mentira de los políticos.	2.51	1.15	1	4	
6. Los humanos podemos utilizar toda el agua que queramos porque somos los reyes de la Creación		2.21	1.25	1	4
<i>Creencias ecológicas</i>	<i>3.50</i>	<i>0.81</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>.65</i>
1. El agua potable se acabará pronto si no la cuidamos	3.42	0.88	1	4	
2. Una manera de evitar que el agua se agote es usarla sólo para lo absolutamente necesario	3.58	0.75	1	4	

Tabla 3. Medias y confiabilidad de las escalas de creencias acerca del agua

Al tratar de estimar la validez convergente multi-método del registro observacional se acudió a la correlación entre los tres métodos empleados (auto-reporte, observación, recibo de consumo). Se encontró una correlación significativa entre los recibos de consumo y el registro observacional de $r = .45$ ($p < .0001$), mientras que el auto-reporte y las observaciones directas produjeron una $r = .02$ ($p = .52$) y entre el auto-reporte y el recibo de consumo se obtuvo una $r = .07$ ($p = .38$). La validación convergente multi-método como se ve, sólo se respaldó por la correlación significativa entre el registro observacional con la lectura del medidor, pero no con el auto-reporte del consumo. Para obtener la validez convergente mono-método (es decir, la validez dada por las medidas independientes del consumo a través de un solo método de registro) se procedió a realizar el análisis factorial confirmatorio de las resultados de las observaciones. Los resultados se muestran en la Figura 1. Todos los pesos factoriales del constructo “consumo de agua observado” fueron salientes y significativos ($p < .05$), como se esperaba. Los indicadores de bondad de ajuste del modelo, mostrados en el pie de la figura, respaldan la pertinencia del factor especificado.

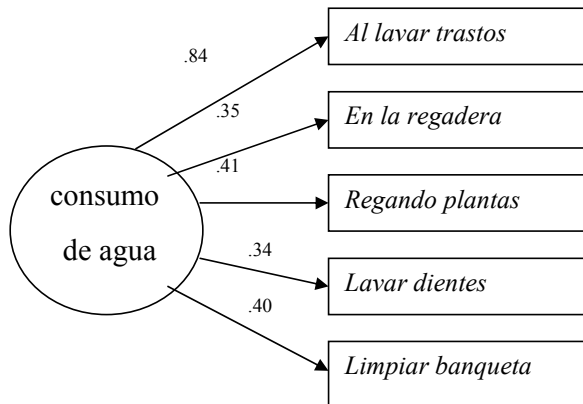


Figura 1. Validez Convergente de las observaciones del consumo de agua. Estrategia mono-método. Bondad de ajuste: Chi cuadrada: 17.3 (3 g.l.). BNNFI = .95; CFI = .96; RMSEA= .05

La prueba de validez concurrente se obtuvo a partir de los resultados del modelo estructural mostrado en la Figura 2. Los tres constructos especificados (“Creencias utilitaristas”, “Creencias ecológicas”, “Consumo observado de agua”) poseen pesos factoriales significativos, lo cual ratifica la validez convergente para cada uno de los factores en lo particular. La correlación

entre las creencias utilitaristas y el consumo observado del líquido es significativa ($p < .05$) y positiva, mientras que la covariación entre las creencias ecológicas y el gasto de agua es negativa y también significativa, tal y como se esperaba. El modelo arrojó evidencia de bondad de ajuste, indicada por los datos reportados al pie de la figura.

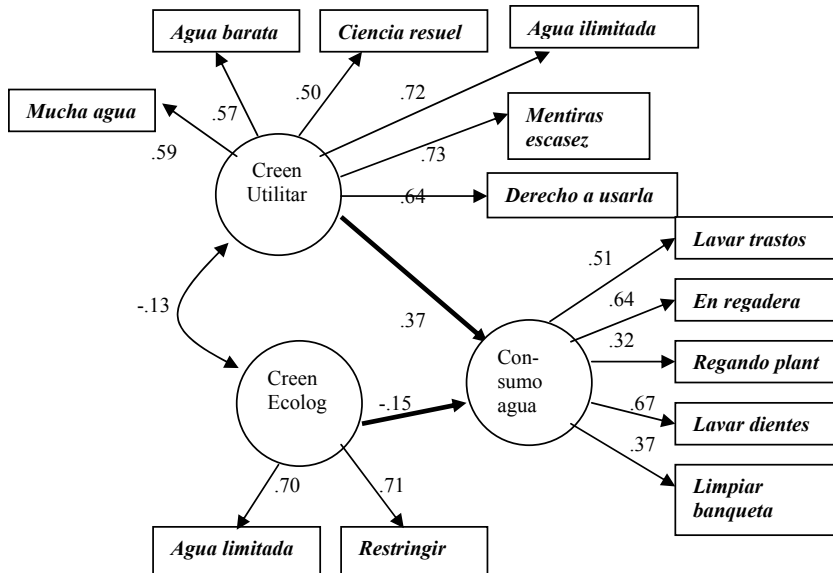


Figura 2. Una prueba de validez concurrente de las observaciones del consumo de agua. Las creencias utilitaristas se relacionan positivamente con el gasto de agua, mientras que las creencias proecológicas se relacionan negativamente con éste. Bondad de ajuste: Chi cuadrada= 154.5 (61 g.l.). NNFI = .91; CFI = .93; RMSEA= .05.

DISCUSIÓN

El propósito de este escrito fue el de presentar un registro observacional de consumo de agua, que pudiera servir como indicador confiable y válido de la conducta de gasto del líquido. Con este fin, se desarrolló un estudio en el cual se correlacionaron los resultados de tres observaciones hechas por amas de casa, a cinco comportamientos diferentes de uso del agua. Al relacionar

estas conductas por tipo de actividad se encontró una adecuada consistencia interna, la cual se tomó como evidencia de confiabilidad. Las altas correlaciones entre los registros de una misma conducta mostraron estabilidad de las observaciones. A pesar de estos resultados positivos, una limitación que debe mencionarse se relaciona con la falta de observadores adicionales al ama de casa, los cuales hubieran proveído datos para contrastar los registros de esas personas; pudiendo así estimar con personas independientes la confiabilidad de dichos registros. Dada la limitación que impone el registro de observadores externos, una posible solución a la necesidad de utilizar más de un observador sería la de entrenar a otra persona en la familia, aparte del ama de casa.

Al correlacionar los diferentes comportamientos observados entre sí se produjo un factor, de manera congruente, indicado por los pesos factoriales altos y significativos entre el constructo resultante ("Consumo de agua") y las observaciones de las cuales emergió. Esta operación constituyó la validación convergente mono-método del instrumento. De manera complementaria, se identificó una evidencia de validez convergente multi-método al verificar que las observaciones hechas por las amas de casa se correlacionaban de manera significativa con los registros del consumo de agua mensual en las viviendas (recibos de agua). No se encontró esta misma correlación al contrastar los resultados del registro observacional con los auto-reportes del ahorro de agua, lo cual parece confirmar la limitada validez de los informes verbales del comportamiento (Geller, 1981; Corral, 2000).

Con el fin de comparar los datos de las observaciones con variables distintas, pero relacionadas con el consumo de agua, se elaboró y aplicó un instrumento que medía creencias utilitaristas y creencias ecológicas acerca del agua. De sus resultados se crearon dos constructos, los cuales ingresaron en un modelo de ecuaciones estructurales en el que las creencias se relacionaban con el consumo. Los valores de los coeficientes estructurales que iban de cada tipo de creencias al consumo observado fueron menores a los de los pesos factoriales de cada constructo en el modelo. Esto es una indicación de validez discriminante, como lo indican Corral & Figueredo (1999). La relación entre las creencias utilitaristas y el consumo observado de agua fue significativa y positiva, implicando que a mayor creencia en la disponibilidad ilimitada del agua se genera una tendencia a gastar el líquido. Las creencias ecológicas se relacionaron de manera también significativa, pero negativamente con el consumo observado de agua, lo cual implica que el creer que el agua es un recurso escaso y limitado lleva a las personas a conservarlo. Estos resultados señalan indicios de validez concurrente para el instrumento, ya que el mismo produce resultados que se relacionan con los de otros instrumentos que, en teoría miden, constructos ligados (Nunnally & Bernstein, 1994).

Estudios adicionales al aquí presentado proveen indicadores de la pertinencia del registro observacional propuesto. Por ejemplo, Corral, Frías, Pérez, Orduña & Espinoza (2002) probaron un modelo estructural de la relación entre motivos para ahorrar agua y las observaciones directas del consumo. Los autores encontraron un coeficiente estructural significativo de $-.36$ entre ambas variables. En otro estudio, Corral (2002a) constituyó un factor de segundo orden, denominado “competencia proambiental”, a partir de la medición de habilidades, creencias, motivos y percepciones ambientales relacionadas con el ahorro de agua y especificó con él un efecto sobre el ahorro de agua observado. Los resultados mostraron una influencia significativa y moderadamente alta ($.54$) entre el factor de segundo orden y las observaciones. En un estudio más (Corral, 2003), el gasto observado de agua fue predicho por los motivos para conservar el líquido, las habilidades de ahorro y la escasez de agua (todas con efecto negativo), así como por las creencias utilitaristas, y la posesión de muebles y accesorios de consumo de agua (las dos con efecto positivo). Una investigación más reciente (Corral, Frías & González, 2003) muestra que la tolerancia hacia la conducta antisocial es un correlato del gasto de agua, indicado por observaciones directas como las realizadas en el presente reporte. Todos estos estudios, junto con el que aquí reportamos, parecen respaldar la conclusión de que el instrumento observacional posee validez concurrente.

Para finalizar, presentamos lo que consideramos son las principales ventajas y limitaciones del sistema de registro propuesto. Los cuatro primeros aspectos constituyen las ventajas:

1. El registro parece poseer una mayor validez que la obtenida por los auto-reportes que miden el mismo tipo de conductas. La correlación entre los auto-reportes de uso del líquido y un registro adicional de utilización del agua (recibo de consumo) no fue significativa, mientras que entre éstos y las observaciones del consumo sí se produjo.
2. El sistema observacional parece constituir una medida más precisa, arrojando datos cuantitativos derivados del registro temporal de la actividad (tiempo dejando correr el agua), a diferencia de los resultados generados por los auto-reportes que indican con calificativos (“siempre”, “frecuentemente”, etcétera) o con estimaciones subjetivas (recuerdo del tiempo invertido en consumir agua, recuerdo de veces que la persona utilizó agua) su consumo.
3. La manera de registrar (a través de las amas de casa) produce poca intrusión de parte de los investigadores y se evita violar la intimidad de los participantes y de sus familias.
4. El registro observacional es una medida de la conducta individual, a diferencia de la estimación del gasto colectivo que se hace en el recibo

del consumo, el cual no permite identificar el comportamiento de cada integrante de una vivienda.

Las desventajas y/o limitaciones del registro observacional implican:

1. La confiabilidad del registro, aun siendo aceptable, no es tan buena como la de los auto-reportes, ya que las personas tienden a informar de manera más consistente diferentes facetas de su comportamiento.
2. A pesar de que los indicadores de validez son adecuados, éstos podrían incrementarse si se probara estructuras factoriales múltiples, indicando más de una dimensión de consumo. En el presente estudio se consideró el consumo de agua como si éste fuera unidimensional, sin embargo, es probable que existan diferentes factores en el uso de agua (consumo para uso personal, consumo en tareas de limpieza doméstica, etcétera), las cuales no están necesariamente relacionadas de manera sobresaliente entre sí.
3. Las amas de casa no son expertas en sistemas de registro, lo cual puede impactar no sólo la confiabilidad sino también los niveles de validez. Debido a lo anterior, se requiere una inversión de tiempo significativa no sólo en la aplicación del instrumento, sino también en el entrenamiento de las observadoras.
4. Como en todos los sistemas de registro observacional, se experimenta una mayor dificultad en la aplicación de este tipo de mediciones, si se compara con la obtención de auto-reportes del comportamiento.
5. También debe mencionarse que, a pesar de que las amas de casa registran su propia conducta, al informar acerca de ella, convierten sus observaciones en un auto-reporte, con las limitaciones que podrían surgir del mismo (deseabilidad social, validez disminuida).

En función de lo anterior se recomienda:

- a) Agregar más indicadores del consumo de agua al registro observacional para incrementar la confiabilidad (consistencia interna) del mismo, así como para captar diferentes dimensiones del consumo y por lo tanto, aumentar su validez.
- b) Probar una estructura factorial de las observaciones del consumo en función del tipo de usos de agua, con lo que se captarían diferentes dimensiones (personal, colectivo, etcétera) del consumo domiciliario.
- c) Continuar aplicando el registro en combinación con otras medidas del consumo de agua para asegurar la validez convergente del registro.
- d) Tratar de obtener indicadores de confiabilidad inter-sujeto, es decir, empleando a observadores independientes que comuniquen acuerdos en lo registrado. Esta indicación de confiabilidad se agregaría a la consistencia interna y a la estabilidad de las medidas, que aquí se reportaron.

- e) Utilizar el sistema observacional como contraste o referencia al probar sistemas precisos (mejorados) de auto-reportes. Dado que los auto-reportes son sistemas más sencillos y prácticos de medición, si la correlación entre éstos y las observaciones se da de manera significativa sería más recomendable utilizar los primeros como medidas de consumo.

Queda sin resolverse, como en todos los sistemas observacionales, el problema de la significativa inversión de tiempo requerida para entrenar a las observadoras y la aplicación del instrumento. No obstante, las ventajas que implica su uso justifican estos inconvenientes hasta lograr medidas sencillas y prácticas que demuestren poseer la validez del registro observacional.

REFERENCIAS

- Bechtel, R.B. (1990). The ubiquitous world of paper and pencil tests. En R.B. Bechtel, W.W. Marans y W. Michelson (Eds.), *Methods in Environmental and Behavioral Research*. Malabar, FL: Krieger.
- Bergkamp, G., & Sadoff, C. (2008). Water in a sustainable economy. En L. Starke (Ed.), *State of the World. Innovations for a Sustainable Economy*. New York: W.W. Norton & Company.
- Bustos, M., Flores, L.M. & Andrade, P. (2002). Motivos y percepción de riesgo como factores antecedentes a la conservación de agua en la ciudad de México. En AMEPSO (Ed.), *La Psicología Social en México*, Vol. 9. México: AMEPSO.
- Coccossis, H. & Nijkamp, P. (2002). Scarce water in modern cities. *Built Environment*, 28, 93-95.
- Corral, V. (2000). La cultura del agua en Sonora: Un estudio empírico de los determinantes contextuales e individuales del ahorro del líquido. *Estudios Sociales*, 19, 9-31.
- Corral, V. (2002a). A structural model of pro-environmental competency. *Environment & Behavior*, 34, 531-549.
- Corral, V. (2002b). Structural Equation Modeling. En R.B. Bechtel y A. Churchman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology*. Nueva York: Wiley.
- Corral, V. (2003). Determinantes psicológicos e situacionais do comportamento de conservação de água: um modelo estrutural. *Estudos de Psicologia*, 8, 245-252.
- Corral, V., Bechtel, R.B. & Fraijo, B. (2003). Environmental Beliefs and Water Conservation: An empirical Study. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 247-257.
- Corral, V. & Figueredo, A.J. (1999). Convergent and divergent validity of three measures of conservation behavior: The multitrait-multimethod approach. *Environment & Behavior*, 31, 805-820.
- Corral, V. & Frías, M. (2006). Personal normative beliefs, antisocial behavior, and residential water conservation. *Environment & Behavior*, 38, 406-421.
- Corral, V., Frías, M., Pérez, F., Orduño, V. & Espinoza, N. (2002). Residential water

- consumption, motivation for conserving water, and the continuing tragedy of the commons. *Environmental Management*, 30, 527-535.
- Corral, V., Frías, M. & González, D. (2003). On the relationship between antisocial and anti-environmental behaviors: An empirical study. *Population and Environment*, 24, 273-286.
- De Oliver, M. (1999). Attitudes and inaction: A case study of the manifest demographics of urban water conservation. *Environment & Behavior*, 31, 372-394.
- Falkenmark, M. (2001). Human dimensions of freshwater. *IHDP Update*, No. 1.
- Gallopin, G.C. (2001). Water: a new generation of global problems? *IHDP Update*, No. 1.
- Geller, E.S. (1981). Evaluating energy conservation programs. Is verbal report enough? *Journal of Consumer Research*, 8, 331-335.
- Kaiser, F. (1998). A general measure of ecological behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 28, 395-442.
- Middlestadt, S., Grieser, M., Hernández, O., Tubaishat, K., Sanchack, J., Southwell, B. & Schwartz, R. (2001). Turning minds on and faucets off: Water conservation education in Jordanian schools. *Journal of Environmental Education*, 32, 37-45.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory*. 3rd. Edition. Nueva York: McGraw-Hill.
- Somerville, C. & Briscoe, J. (2000) Genetic engineering and water. *Science*, 292, 2217.
- Tinker, A. & Woods, P. (2001). Development of a formula to determine outdoor residential water consumption in College Station, Texas. *ASC Proceedings of the 36th Annual Conference* (pp 147 - 154) West Lafayette, Indiana: Purdue University
- Vaske, J.V. & Kobrin, K. (2001). Place attachment and environmentally responsible behavior. *Journal of Environmental Education*, 32, 16-21.

APÉNDICE

Formato de registro observacional del consumo de agua.

Marque el día de registro: Día 1___ Día 2___ Día 3___

USOS DEL AGUA	USTED	OTRO ADULTO	UN JOVEN
Minutos lavando los trastes sin cerrar llave			
Minutos bajo la regadera sin			
Minutos regando las plantas			
Minutos lavándose los dientes sin cerrar la llave			
Minutos regando la acera			